

## 明細書

## 産業用ロボット

## 技術分野

[0001] 本発明は、例えば溶接等に使用され、床置き設置や天吊り設置して使用する産業用ロボットに関する。

## 背景技術

[0002] 従来、溶接用多関節ロボット(産業用ロボット)の設置使用方法としては、床置き使用や天吊り使用等が一般的に知られている。図6はこのような産業用ロボットの床置き使用時の斜視図である。また図7はこのような産業用ロボットの天吊り使用時の側面図である。

[0003] 第1アーム112は設置のためのベース部111に対して旋回する。第2アーム113は第1アーム112に対して回動し、第3アーム114は第2アーム113に対して回動する。さらに第4アーム115は第3アーム114に対して回動する。溶接ワイヤ送給装置116は溶接ワイヤを送給する。固定具117は溶接ワイヤ送給装置116を産業用ロボットに固定している。トーチケーブル118は溶接ワイヤ送給装置116から溶接トーチ119に溶接ワイヤを送給する。

[0004] 図6において、溶接ワイヤ送給装置116は第3アーム114の上部に固定されている。このような構成は例えば特開2004-261878号公報に開示されている。また図7においては、溶接ワイヤ送給装置116は第3アーム114の側面に固定されている。このような構成は例えば特開平8-57648号公報に開示されている。このように、従来の溶接用多関節ロボットは、床置き使用時と天吊り使用時とで溶接用ワイヤ送給装置116の取り付け位置が異なる。すなわち、床置き使用の場合と天吊り使用の場合とで異なる構造(仕様)とすることが一般的である。

[0005] したがって、床置き使用しているロボットを天吊りで使用する場合、あるいは天吊り使用しているロボットを床置きで使用する場合には、溶接ワイヤ送給装置116の取り付け位置を変更しなければならない。このような変更に対応するためには、床置き使用と天吊り使用の両方の場合のワイヤ送給装置116の固定位置を設ける構造とする

必要がある。すなわち、ワイヤ送給装置116の取り付け位置を2ヶ所以上設ける必要がある。さらに、床置き使用と天吊り使用の各々の使用形態に合わせた溶接ワイヤ送給装置116の固定用の取り付け部材等を用意する必要がある。このように使用形態の変更を行なう際の手間やコストが増える。

- [0006] さらに、溶接ワイヤ送給装置116とロボット内部とを電気的に接続するための送給装置ケーブルの接続においても、各々の使用形態に合わせて配線方法を別途検討する必要がある。このように使用形態に合わせた接続変更作業の手間もかかる。
- [0007] また、図7に示す構造では、溶接ワイヤ送給装置116が第3アーム114の側面方向へ取り付けられている。そのため、溶接ワイヤ送給装置116の重心位置と産業用ロボット(アーム)との距離が長くなり、溶接ワイヤ送給装置116を取り付けるための固定具117へのモーメント負荷が増加する。
- [0008] この負荷に耐えるために、固定具117の強度および剛性を増加する必要がある。すなわち、固定具117を構成する部材が大型になったり質量増加したりする。このような構成は産業用ロボットの運動性能を低下し、かつ溶接ワークや、溶接ワーク固定用治具への接近性能に悪影響を及ぼす。

### 発明の開示

- [0009] 本発明の産業用ロボットは、設置のためのベース部と第1アームと第2アームと第3アームとワイヤ送給装置と溶接トーチとトーチケーブルとを有する。第1アームはベース部に対して旋回し、第2アームは第1アームに対して回動し、第3アームは第2アームに対して回動する。トーチケーブルはワイヤ送給装置に接続され、溶接トーチに溶接ワイヤを送給する。ワイヤ送給装置は、第2アームに設けられ、回動軸を中心に回動可能である。この構造では、ワイヤ送給装置は産業用ロボットの床置き使用時と天井吊り使用時との共通の位置に設けられている。そしてワイヤ送給装置を回動することで、床置き、天井吊りでの使用が可能になる。

### 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]図1は本発明の実施の形態における産業用ロボットの床置き設置時の状態を示す側面図である。
- [図2]図2は本発明の実施の形態における産業用ロボットの天吊り設置時の状態を示

す側面図である。

[図3]図3は本発明の実施の形態における産業用ロボットの溶接ワイヤ送給装置の固定具付近の一部断面図である。

[図4]図4は本発明の実施の形態における産業用ロボットの溶接ワイヤ送給装置の回転角度を固定具により固定した状態を示す図である。

[図5]図5は本発明の実施の形態における産業用ロボットの上面図である。

[図6]図6は従来の産業用ロボットの床置き設置時の状態を示す斜視図である。

[図7]図7は従来の産業用ロボットの天吊り設置時の状態を示す側面図である。

#### 符号の説明

- [0011] 11 ベース部
- 12 第1アーム
- 13 第4アーム
- 14 第2アーム
- 15 第3アーム
- 16 溶接ワイヤ送給装置
- 17 固定具
- 17A 回動軸
- 18 トーチケーブル
- 19 溶接トーチ
- 21 回転中空パイプシャフト
- 22 送給装置ケーブル
- 31 回動固定部
  - 111 ベース部
  - 112 第1アーム
  - 113 第2アーム
  - 114 第3アーム
  - 115 第4アーム
  - 116 溶接ワイヤ送給装置

117 固定具

118 トーチケーブル

119 溶接トーチ

### 発明を実施するための最良の形態

[0012] (実施の形態1)

図1は本実施の形態における産業用ロボットを床置き設置した状態の側面図を示し、図2は天吊り設置した状態の側面図を示す。なお、以下の説明においては、床面あるいは天井面から見て産業用ロボットの方向を上方とする。

[0013] ベース部11は床面や天井面等に産業用ロボットを設置する。第1アーム12はベース部11に対して旋回する。第4アーム13は第1アーム12に対して回動し、第2アーム14は第4アーム13に対して回動する。すなわち、第2アーム14は第1アーム12に対して回動する。第3アーム15は第2アーム14に対して回動する。溶接ワイヤ送給装置(以下、送給装置)16は第2アーム14の上方に設けられている。トーチケーブル18は送給装置16から溶接トーチ19に溶接ワイヤを送給する。

[0014] また、固定具17は送給装置16を第2アーム14に取り付けている。固定具17は、送給装置16を回動させるための回動軸17Aを有し、送給装置16を回動可能に固定するとともに送給装置16の回動角度を固定する。これにより、固定具17は送給装置16に取り付けられたトーチケーブル18が第3アーム15に干渉しない程度に送給装置16を水平方向にオフセットさせた位置で固定する。すなわち送給装置16は第2アーム14に設けられ、回動軸17Aを中心に回動可能である。

[0015] 第4アーム13は第1アーム12と第2アーム14に対して片持ち状態で取り付けられている。すなわち第4アーム13は第1アーム12の一側面と第2アーム14の一側面に対して取り付けられている。送給装置16は第1アーム12の旋回軸(図示せず)に対して第4アーム13の反対側に位置している。第1アーム12の旋回軸とは、ベース部11に対し第1アーム12を回動可能に取り付けている軸である。

[0016] 仮に、送給装置16を第1アーム12の旋回軸に対して第4アーム13と同じ側に取り付けると、第2アーム14の回動時に送給装置16が第4アーム13に干渉する。そのため、第2アーム14の動作範囲が制限される。また、送給装置16の第4アーム13への

干渉を避けるためには、送給装置16の取り付け位置を第4アーム13の外側へオフセットさせる必要が生じる。この構造は固定具17の大型化や質量増加につながるため、産業用ロボットの運動性能劣化や、溶接ワーク等への接近性能低下を招く。

[0017] 送給装置16を第1アーム12の旋回軸に対して第4アーム13の反対側に取り付けた場合、上記のような干渉や、固定具17の無用な大型化・質量増加の問題が発生しない。そのため、産業用ロボットの運動性能低下や溶接ワーク等への接近性能低下を防ぐことができる。

[0018] 図3は固定具17の付近の一部断面図である。回転中空パイプシャフト(以下、シャフト)21は固定具17に設けられており、固定具17の回転中心に配置されて回動軸17Aを構成している。送給装置ケーブル(以下、ケーブル)22は送給装置16と産業用ロボット内部とを電気的に接続している。ケーブル22はシャフト21の内部を通して配線されている。

[0019] 図4は、図1に示す床置き使用時において、送給装置16の回転角度を固定具17により固定した状態を示す斜視図である。この場合、送給装置16は上方に向いた状態で固定されている。なお、固定具17の一部である回動固定部31は送給装置16を所定の角度で固定している。

[0020] 図5は、図1に示す床置き使用時において、第2アーム14の上に送給装置16を固定した状態を、産業用ロボットの上方から床面側を見た状態を部分的に示している。重心位置41は送給装置16の重心位置を模式的に示している。

[0021] 次に上記構成の産業用ロボットにおいて、産業用ロボットの使用形態を図1に示す床置き使用から図2に示す天吊り使用に変更する場合を例として説明する。まず、ベース部11を用いて産業用ロボットを天井面(図示せず)に固定する。次に、固定具17の回動軸17Aを中心に、送給装置16を図1の状態から図2に示す状態に回動させて固定する。すなわち、送給装置16を下方(天井面側)に向けた状態で固定する。次に、第3アーム15を180°回動させて図2に示す姿勢とし、例えば床面(図示せず)側に配置されたワーク(図示せず)の溶接を可能な状態とする。

[0022] このように、送給装置16を第2アーム14に固定するための固定具17は、床置き使用時と天吊り使用時とで共用できる。すなわち床置き使用時と天吊り使用時とで固定

具を個別に設ける必要がない。また取り付け位置も共通であり、取り付け位置を変更する必要がない。

[0023] また、固定具17には送給装置16を回動可能にする回動軸17Aが設けられている。そして、床置き設置時と天吊設置時とで、回動軸17Aを中心に送給装置16を回動させることが可能である。このように送給装置16の角度を変更することにより、床置き使用時と天吊使用時とに適した方向へトーチケーブル18の位置を変更することが可能である。すなわち、床置き使用時と天吊り使用時とで送給装置16の取り付け位置を変更することなく、送給装置16を回動させて送給装置16の取り付け角度を変更する。これだけで産業用ロボットの床置き使用と天吊り使用に対応することができるため、作業性に優れた産業用ロボットが得られる。

[0024] なお、溶接の施工方法や溶接母材形状等により、トーチケーブル18の干渉範囲を制限するためにトーチケーブル18を固定する必要がある場合がある。このような場合、図4に示す回動固定部31やボルト等を用いることにより、トーチケーブル18の干渉を避けるために必要な角度で送給装置16を固定することも可能である。

[0025] また、図3や図4に示すように、ケーブル22はシャフト21の内部を通っている。このような構造により、送給装置16が回動しても回動軸17Aを構成するシャフト21内部のケーブル22の引き回しは影響を受けない。すなわち、産業用ロボットを床置き使用から天吊使用にする場合、あるいは天吊り使用から床置き使用にする場合において、ケーブル22の引き回しや接続を変更する必要がない。そのため産業用ロボットの床置き使用と天吊り使用の変更に関する作業性が向上する。

[0026] また、図5に示すように、送給装置16の回動を可能とするため、送給装置16の取り付け位置を第3アーム15から離れた位置にオフセットすることが好ましい。その際、送給装置16に取り付けられたトーチケーブル18が第2アーム14と第3アーム15とに干渉しない程度に、最小限でオフセットする。このような取り付け位置とすることにより、送給装置16の重心位置41と第3アーム15の回動軸との距離が短くなる。そのため送給装置16を第2アーム14に固定するための固定具17にかかるモーメント負荷が小さくなる。なお、重心位置41と第3アーム15の回動軸との距離が短いほどモーメント負荷が小さくなるので、送給装置16の少なくとも一部が第2アーム14上に位置する

ように配置することが望ましい。

[0027] 以上のように重心位置41と第3アーム15の回動軸との距離を短くする構成とすれば、送給装置16を取り付けるための強固な取り付け部材を設ける必要がない。これにより産業用ロボットがコンパクト化、軽量化できる。

[0028] なお、本実施の形態では第4アーム13を第1アーム12と第2アーム14との間に、回動可能に設けているが、第4アーム13のない構成の産業用ロボットに対し第2アーム14上に送給装置16を設けてもよい。

#### 産業上の利用可能性

[0029] 本発明の産業用ロボットは、床置き使用と天吊り使用の共用が可能であるので 床面や天井等に設置して溶接等を行う産業用ロボットとして有用である。

## 請求の範囲

[1] 床置きでも天井吊りでも使用可能な産業用ロボットであって、  
設置のためのベース部と、  
前記ベース部に対して旋回可能に取り付けられた第1アームと、  
前記第1アームに対して回動可能な第2アームと、  
前記第2アームに回動可能に取り付けられた第3アームと、  
前記第2アームに設けられ、回動軸を中心に回動可能なワイヤ送給装置と、  
溶接トーチと、  
前記ワイヤ送給装置に接続され、前記溶接トーチに溶接ワイヤを送給するための一  
チケーブルと、を備えた、  
産業用ロボット。

[2] 前記回動軸を含み、前記第2アームに設けられた固定具をさらに備えた、  
請求項1記載の産業用ロボット。

[3] 前記産業用ロボット内部と前記ワイヤ送給装置とを電気的に接続するための送給裝  
置ケーブルをさらに備え、  
前記回動軸は中空の回転中空パイプシャフトから構成され、前記送給装置ケーブル  
は前記回転中空パイプシャフト内を通っている、  
請求項1記載の産業用ロボット。

[4] 前記ワイヤ送給装置の回動角度を固定する回動固定部をさらに備えた、  
請求項1記載の産業用ロボット。

[5] 前記ワイヤ送給装置の取り付け位置が前記第3アームから離れた位置にオフセットさ  
れている、  
請求項1記載の産業用ロボット。

[6] 前記ワイヤ送給装置の少なくとも一部は、前記第2アーム上に位置する、  
請求項1記載の産業用ロボット。

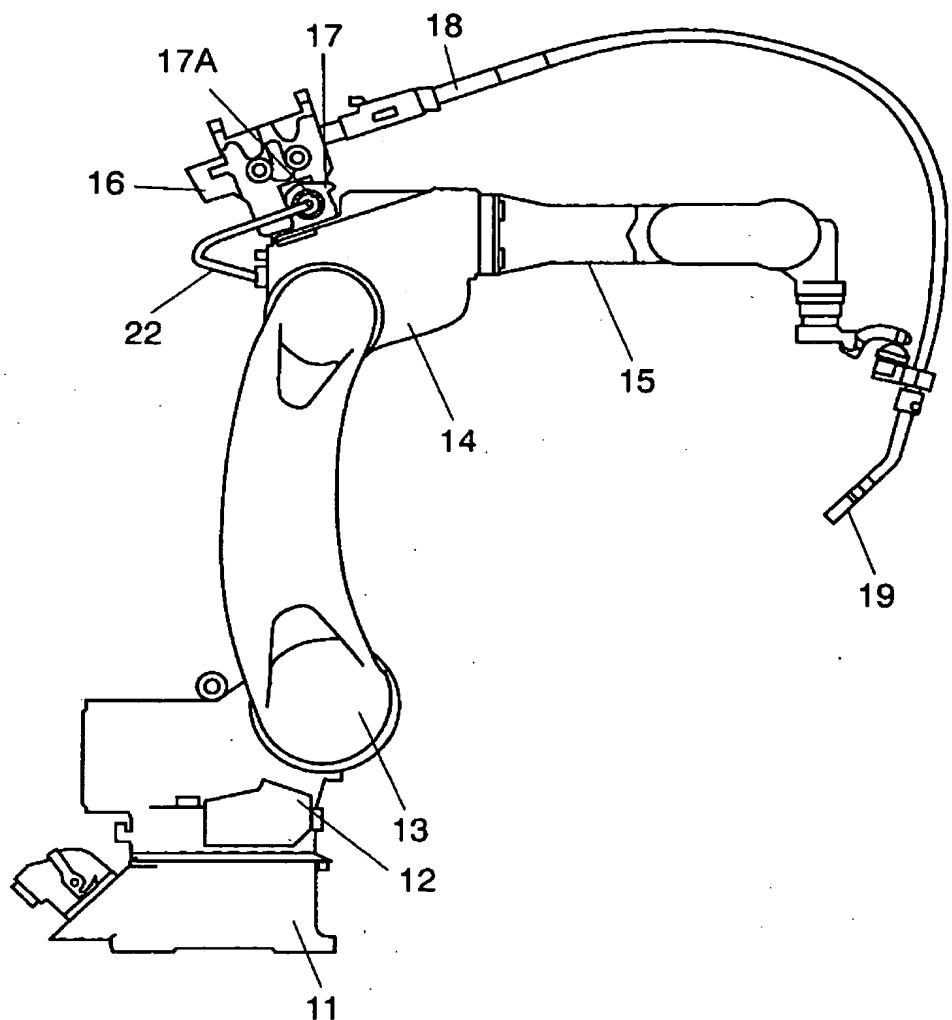
[7] 前記第1アームと前記第2アームとに回動可能に取り付けられた第4アームをさらに備  
えた、  
請求項1記載の産業用ロボット。

[8] 前記第4アームは、前記第1アームの一側面と前記第2アームの一側面に対して取り付けられ、

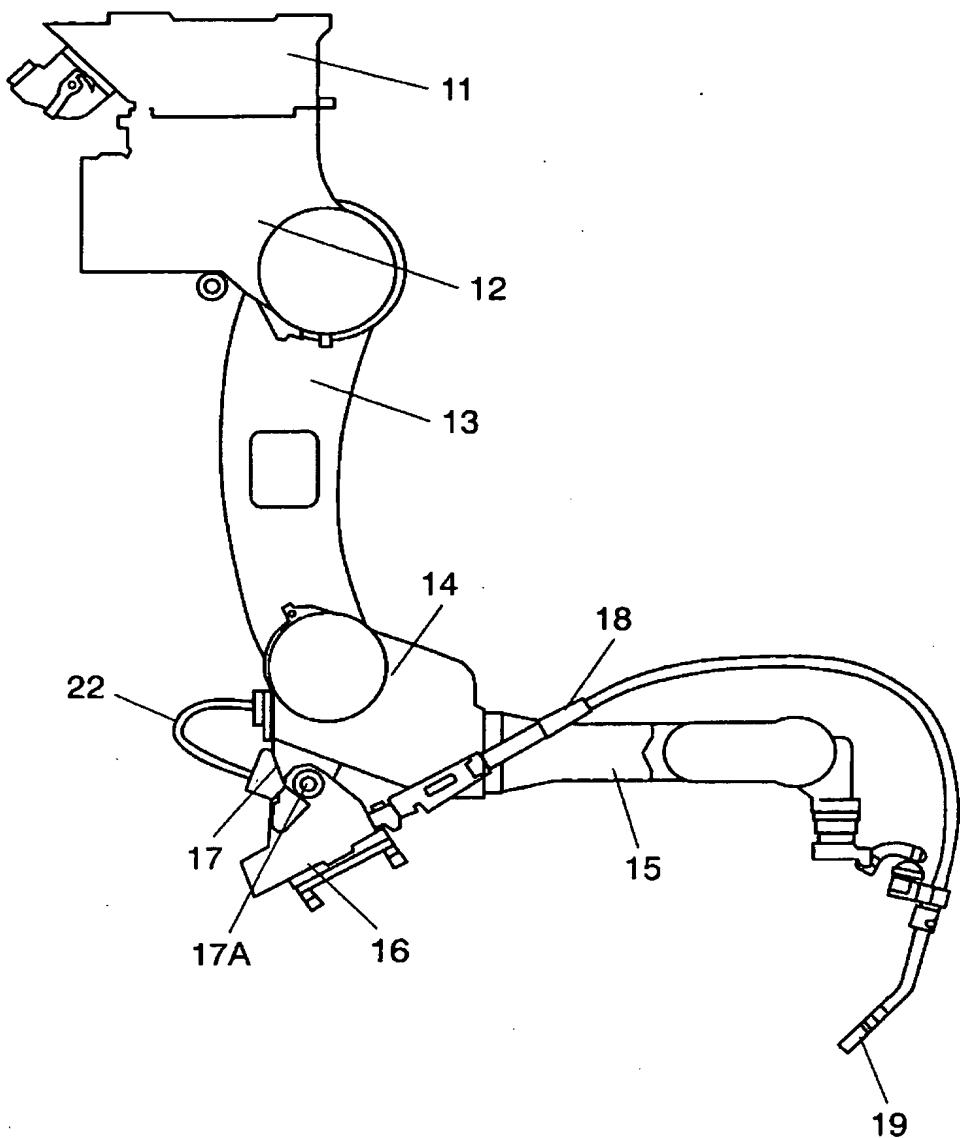
前記ワイヤ送給装置は前記第1アームの旋回軸に対して前記第4アームの反対側に位置する、

請求項7記載の産業用ロボット。

[図1]

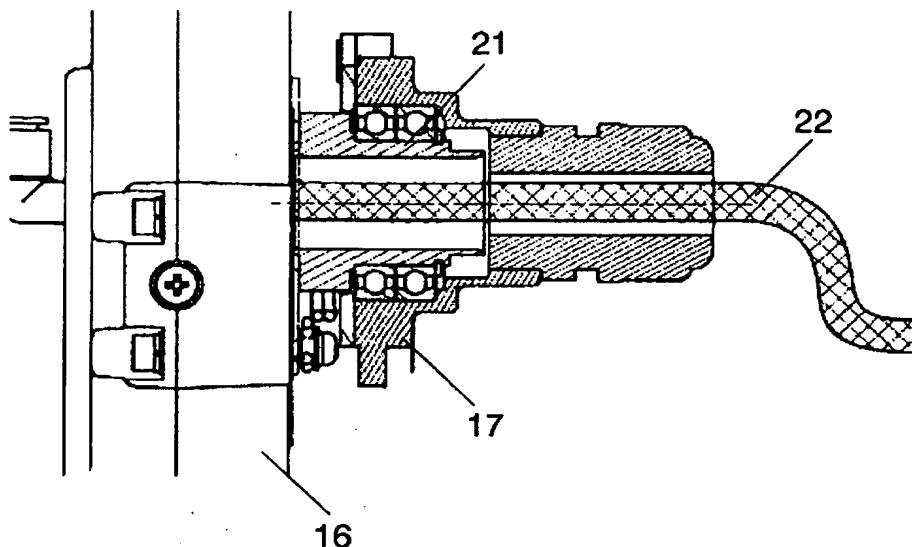


[図2]

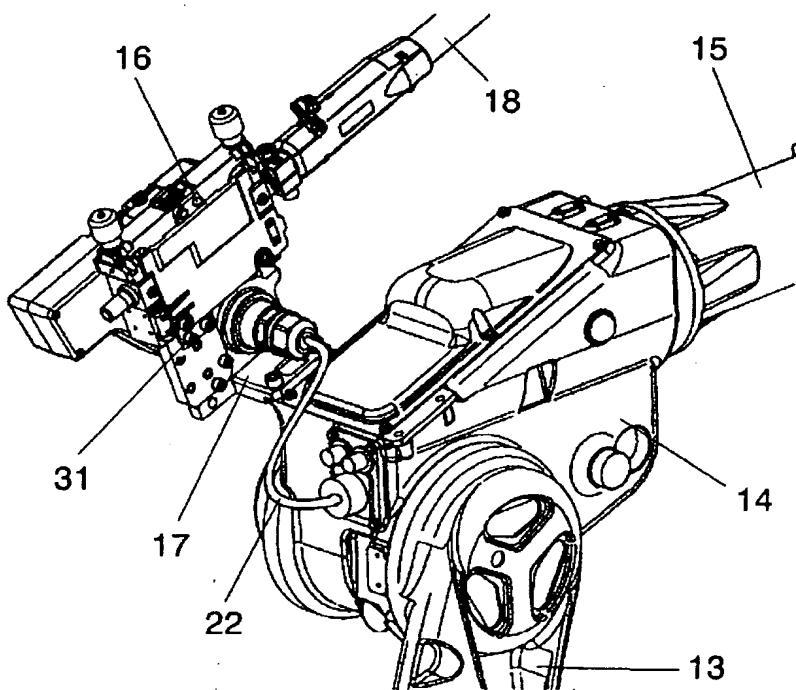


3/5

[図3]

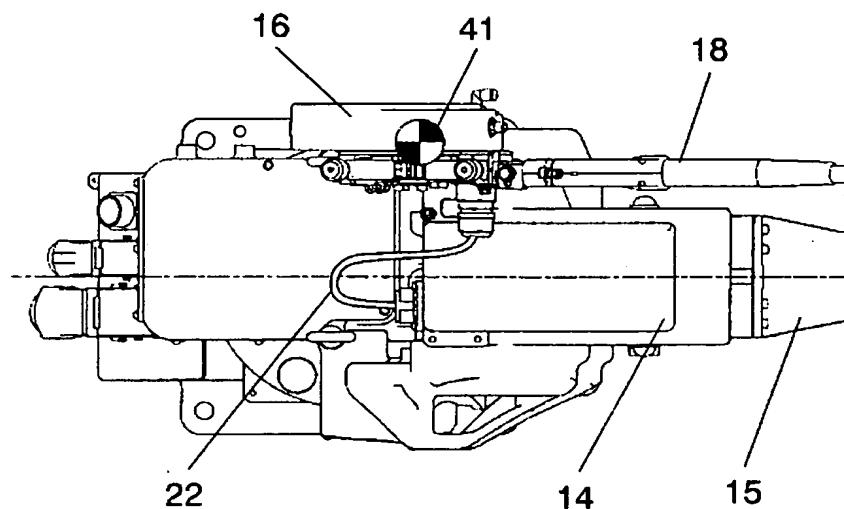


[図4]

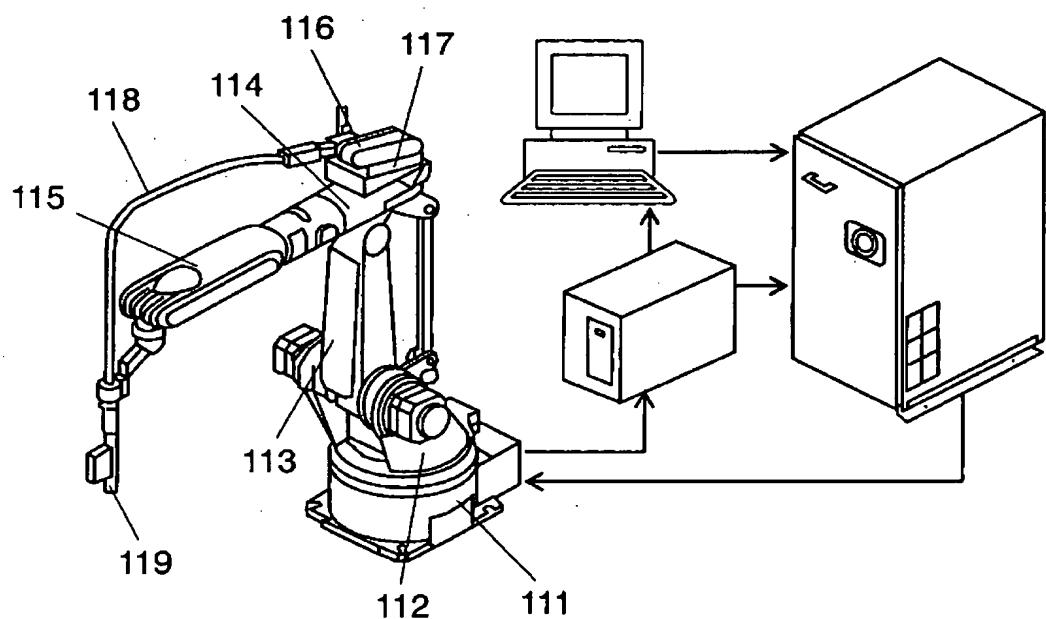


4/5

[図5]



[図6]



[図7]

5/5

